SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO

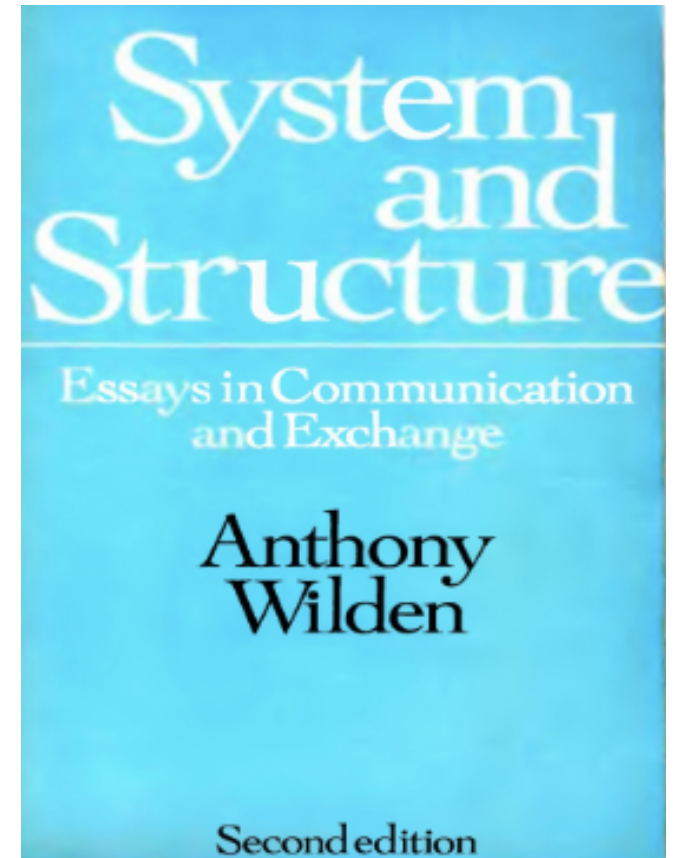
ANALÓGICO X DIGITAL
(por Anthony Wilden (1935★)

Prof. Nahema Nascimento Falleiros
Doutoranda em ciência da informação (ECO-PPGCI-UFRJ)

Supervisor Prof. Dr. Marcos Dantas
(ECO-PPGCI-UFRJ)

Chapter VII

Analog and Digital Communication

ON NEGATION, SIGNIFICATION, AND MEANING

Entrevista de Pierre Schaeffer com Anthony Wilden (ING/FR)

REGISTRO AUDIO VISUAL

“Interrogé en anglais par Anthony WILDEN, Pierre SCHAEFFER, chef du service de la recherche de l'ORTF et théoricien de la "société des médias", développe, en français, quelques-unes de ses théories. Il signale tout d'abord la singularité de sa position professionnelle qui lui a permis, tout au long du développement de la radiotélévision française et africaine, d'étudier de l'intérieur le fonctionnement d'une institution de communication de masse. La télévision peut être, selon lui, considérée comme un nouvel appareil pour examiner la société, car c'est tout le système qui se reflète dans son miroir: image.”

http://www.ina.fr/video/CPF86633089

Um velho dilema na ciência…

"To explain, literally to lay out in a plane where particulars can be readily seen. Thus to place or plan in flat land, sacrificing other dimensions for the sake of appearance. Thus to expound or put out at the cost of ignoring the reality or richness of what is so put out. Thus to take a view away from its prime reality or royalty, or to gain knowledge and lose the kingdom."

George Spencer Brown (1923-1996)
in The laws of form (1969)

O TODO
OU
A PARTE?

"[…] Para explicar literalmente, colocar em um plano onde os detalhes podem ser facilmente vistos. Para colocar ou planejar em terra plana, sacrificando assim outras dimensões por causa da aparência. Para expor ou colocar à custa de ignorar a realidade ou a riqueza do que foi colocado para fora. Para ver, portanto, longe de sua realidade ou realeza ou para obter conhecimento e perder o reino".

George Spencer Brown (1923-1996).

Vocês podem me dar exemplos de sistemas e de tecnologias da comunicação?

O que você tem aí na sua mão?

Um telefone?

UM COMPUTADOR!

MOOD DA AULA

mas
TODO
COMPUTADOR
é
DIGITAL?

NAH NAH NI NAH NÃO

A história da
computação
taí para mostrar que ...

NEM TODOS OS COMPUTADORES SÃO DIGITAIS!!!

ESTAMOS CERCADOS POR COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS MAS ESQUECEMOS DISSO…

MOMENTO:

Sabe essa régua aí que você está usando? Sim, essa mesma! A “velha” e “boa” régua é um computador analógico, como observa Wilden (19?).

Mas não para por aí...
SHOCKRESISTANT

E POR QUE NÃO…

Panela a vapor (1679)

Denis Papin
(1647*-1713+)
seu inventor
e
Robert Boyle
(1627* − 1691+)

A listinha do Wilden é interessantíssima…

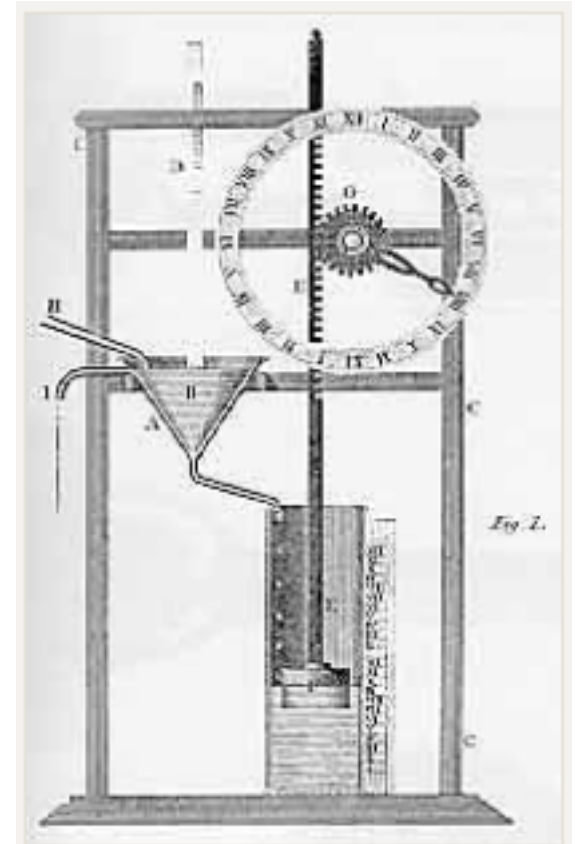
- Governador centrífugo (tema do artigo "On governors" de 1868 de James Clerck Maxwell [1831*-1879+])
- Mapa
- Relógio (de água ou mecânico)
- Termômetro
- Controle de volume
- Pedal do acelerador
- Sextante (usado nas grandes navegações)
- Transferidor
- Compasso
- Regra de cálculo
- Planímetro
- Sintetizador harmônico
- Máquina de prever marés ("tide-predicting machine" de Lord Kelvin 1824*-1907+)
- Analizador diferencial (mecânico ou elétrico)

Mas a cereja do bolo é…

A clepsydra (ou relógio d'àgua)!

Provavelmente o 1° computador analógico da história (Circa, 250 A.C)!

É considerada
 por muitos historiadores
o 1° exemplo
de mecanismo de retroalimentação (*feedback*)!

www.historyofinformation.com

A diagram of Ctesibius's water clock.

\o/ Eita! Mas como assim fessora?

E eu aqui achando que computador só digital...

Calma, muita calma nessa hora!

Pra nossa cabeça não explodir de tanta confusão, vamos seguir a dica do Wilden pra desarmar essa bomba e esclarecer nossa perspectiva?
;-)

O QUE FAZER?

Agora é útil fazer uma distinção metodológica entre dois modos de transmissão da informação!

TODOS OS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO EMPREGAM

FORMAS
de
TRANSMISSÃO
de
INFORMAÇÃO

ANALÓGICAS

DIGITAIS

E minha avó esse aqui!

OPA! BLZ! OK!

MAS O QUE O WILDEN TÁ QUERENDO DIZER POR "TODOS OS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO"???

COMPUTADOR ANALÓGICO

COMPUTADOR DIGITAL

Não vamos confundir modos de transmissão de informação com suas tecnologias!

MOOD DA AULA

GRILO BOLADÃO PENSANDO… Se penso logo boulos.
Ops! Não, pera...

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO ANALÓGICA E DIGITAL

AMBAS
FORMAS
de
TRANSMISSÃO
de
INFORMAÇÃO
São
observáveis

NATUREZA

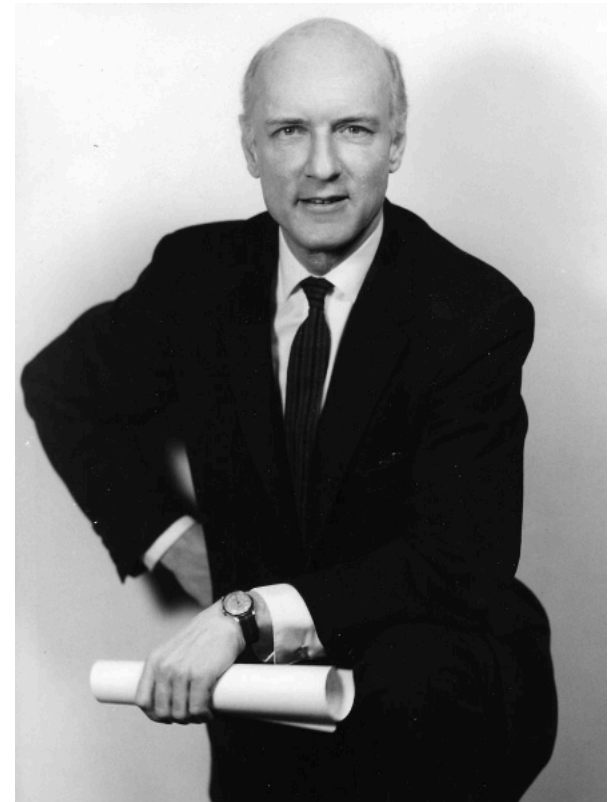
ANIMAL (no e entre os animais racionais e irracionais)
E ECOSSISTEMAS

CULTURA

TECNOLOGIA (máquinas)

“No computer is a brain but all brains are computers.”

“Nenhum computador é um cérebro, mas todos os cerébros são computadores.”

POR QUE?

Heinz von Foerster, físico
(1911*-2002+)

Tá… Mas ainda falta entender essa aula, né fessora?

Afinal,
nem só de desconstrução vivem alunas e alunos, né?

Então… **QUAL É MESMO A DISTINÇÃO ENTRE ANALÓGICO E DIGITAL?**

Analógico X Digital

- ❑ **O que é um computador analógico?**

"Qualquer **dispositivo** que computa (conta, calcula) por **analogia** entre o real, o físico, **quantidades contínuas** e algum outro conjunto de variáveis."
(WILDEN, p. 156)

Insight: "**partitif**" (FR)

Métricas contínuas:
1. distância entre pontos numa escala
2. deslocamento angular
3. Velocidade ou aceleração de eixo rotativo
4. Volume ou corrente elétrica em um condutor
5. **Cérebro (Foerster)***

MATEMÁTICA CONTÍNUA!

- ❑ **O que é um computador digital**

"Envolve **elementos discretos** e **escalas descontínuas.** Qualquer dispositivo que empregue "on/off" (liga/desliga) de relés elétricos ou equivalentes como dentes de rodas de engrenagem".
(WILDEN, p. 156-157)

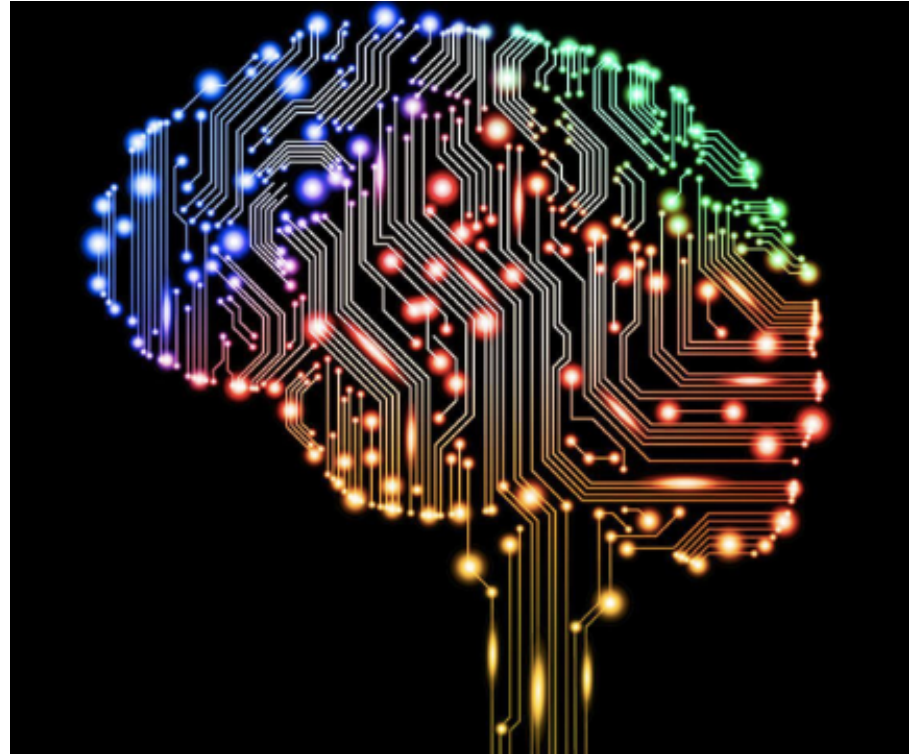
Insight: "**digitus**" (Latim)

Exemplos:
1. **Ábaco** (1° computador digital da história!)
2. **Máquina somatória de Pascal**
3. **Tear de cartão perfurado de Jacquard**
4. **Máquina diferencial de Babbage**
1. **Cérebro (Foerster)***

MATEMÁTICA DISCRETA!

Mas voltando ao que disse Foerster…

Por que todo cérebro é (também) um computador digital e nenhum computador digital é um cérebro?

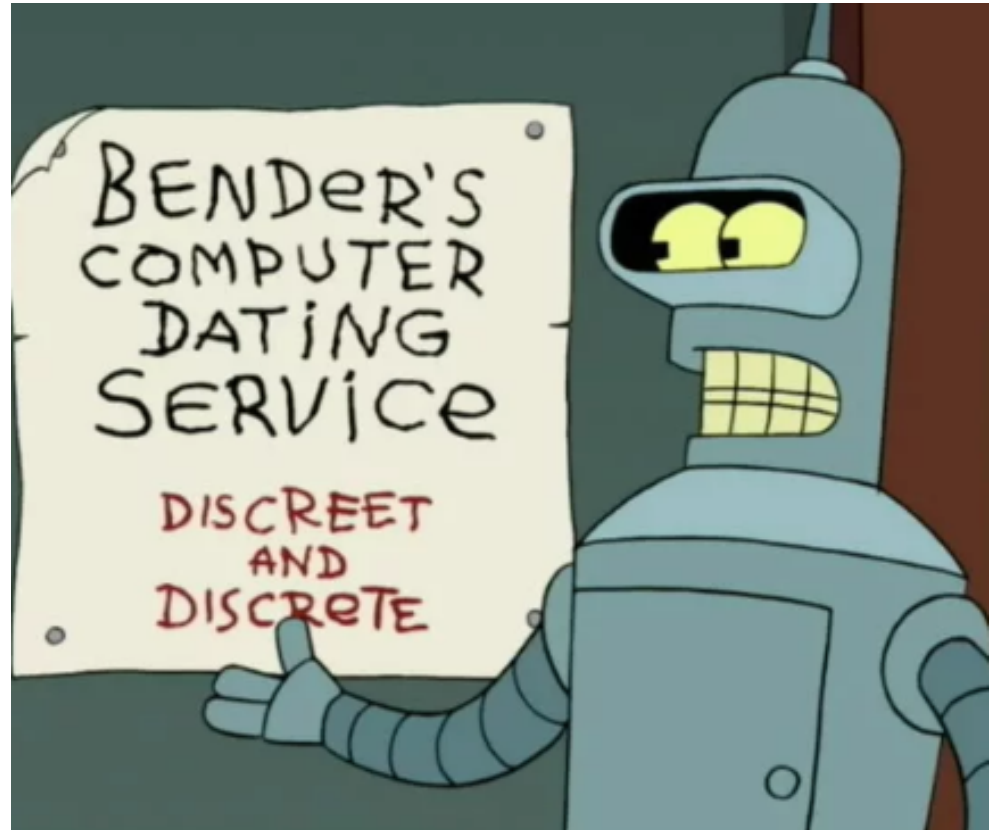
COMPUTADORES DIGITAIS SÓ FUNCIONAM EM MODO DISCRETO!!!

Cérebro:

1. Modo analógico (contínuo)
2. Modo digital (descontínuo ou discreto).

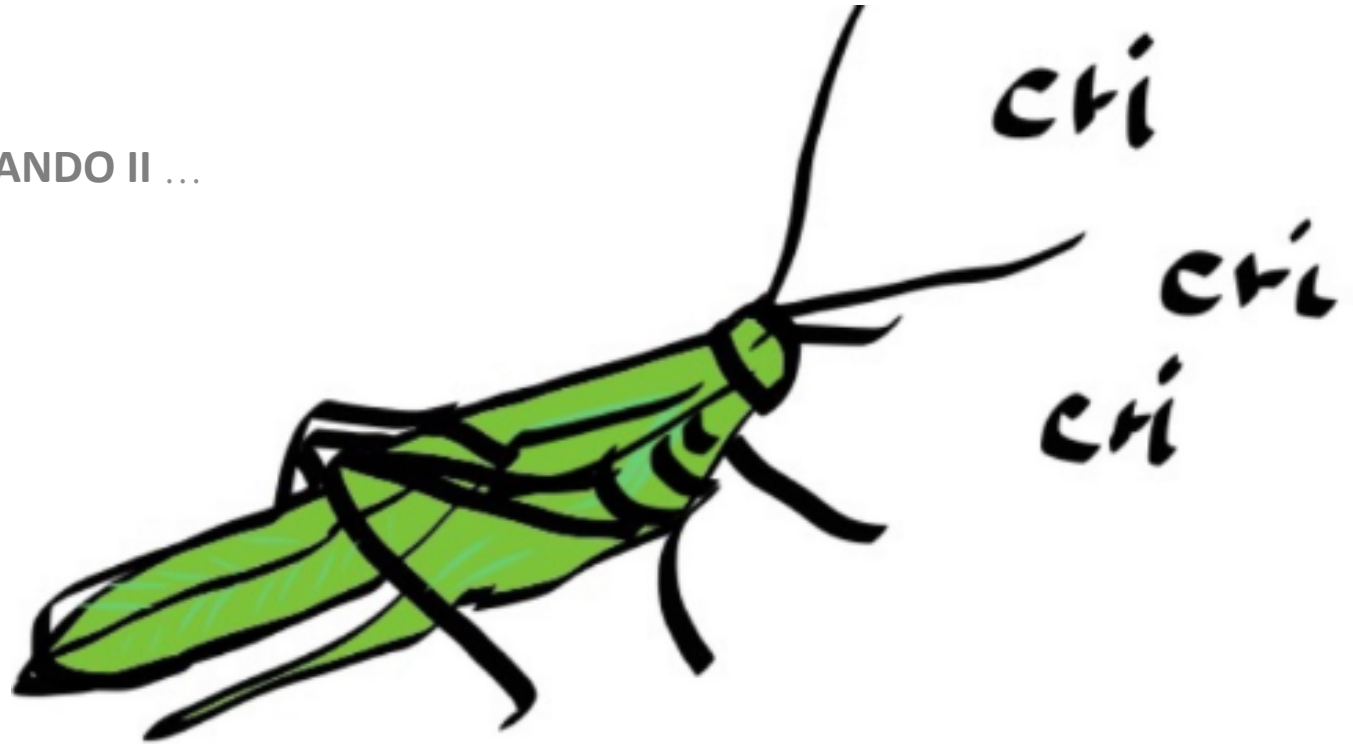
A maioria dos conceitos computacionais pertencem ao domínio do discreto: a **matemática discreta** ("finita", "combinatória" ou "álgebra abstrata")!

E por falar em matemática "discreta"...

Precisamos lembrar o que é matemática discreta (em oposição à matemática contínua) !!!

Como traduzir para o PT?

"Serviço de encontros para computadores do Bender: **discreto** e **discreto**".

MOOD DA AULA

GRILO BOLADÃO PENSANDO II …

Dicionário de PT (Oxford)

discreto

adj. (sXIII)

1 que se comporta de maneira comedida, prudente; reservado, circunspecto

2 que não chama a atenção; que não dá na vista <uma casa d.> | <vestido d.>

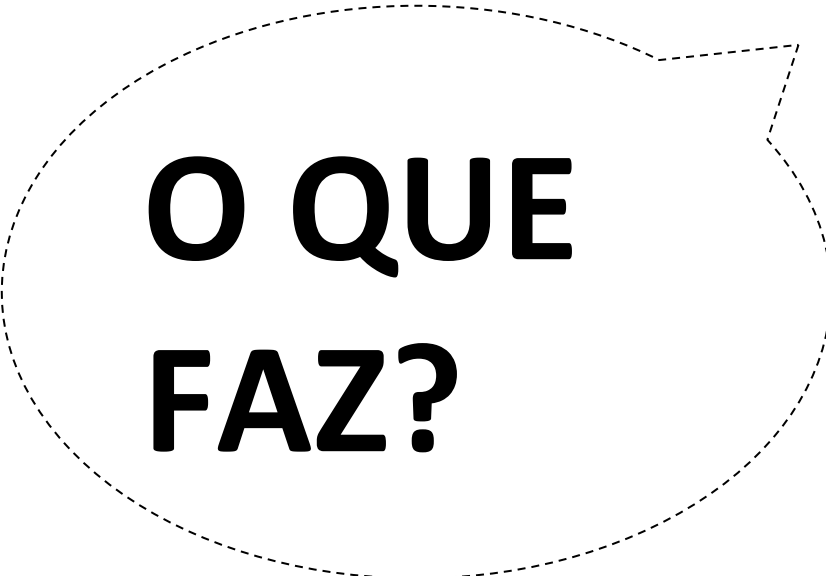
3 que não revela fatos ou segredos de outros

4 que não se intromete em assuntos dos outros, não invade a privacidade alheia

5 de pouca intensidade <febre d.>

6 pequeno, diminuto <havia uma mancha d. no tapete>

7 *fís mat* constituído por unidades distintas (diz-se de uma grandeza)

8 *ling* que se junta a outros na cadeia falada sem, contudo, perder a individualidade, sem gradação ou continuidade entre eles (diz-se de unidades da língua)

ETIMOLOGIA

lat. ***discrētus,a,um*** 'separado, posto à parte'

Matemática DISCRETA

Então esqueçam, impossível ignorá-la! A matemática discreta não tem nada de "tímida". E agora o que ela quer mesmo é chamar sua atenção!!! :-)

Trata de **objetos** matemáticos distintos, **descontínuos** entre si, isto é, **finitos** ou que podem ser **enumerados.**

O QUE FAZ?

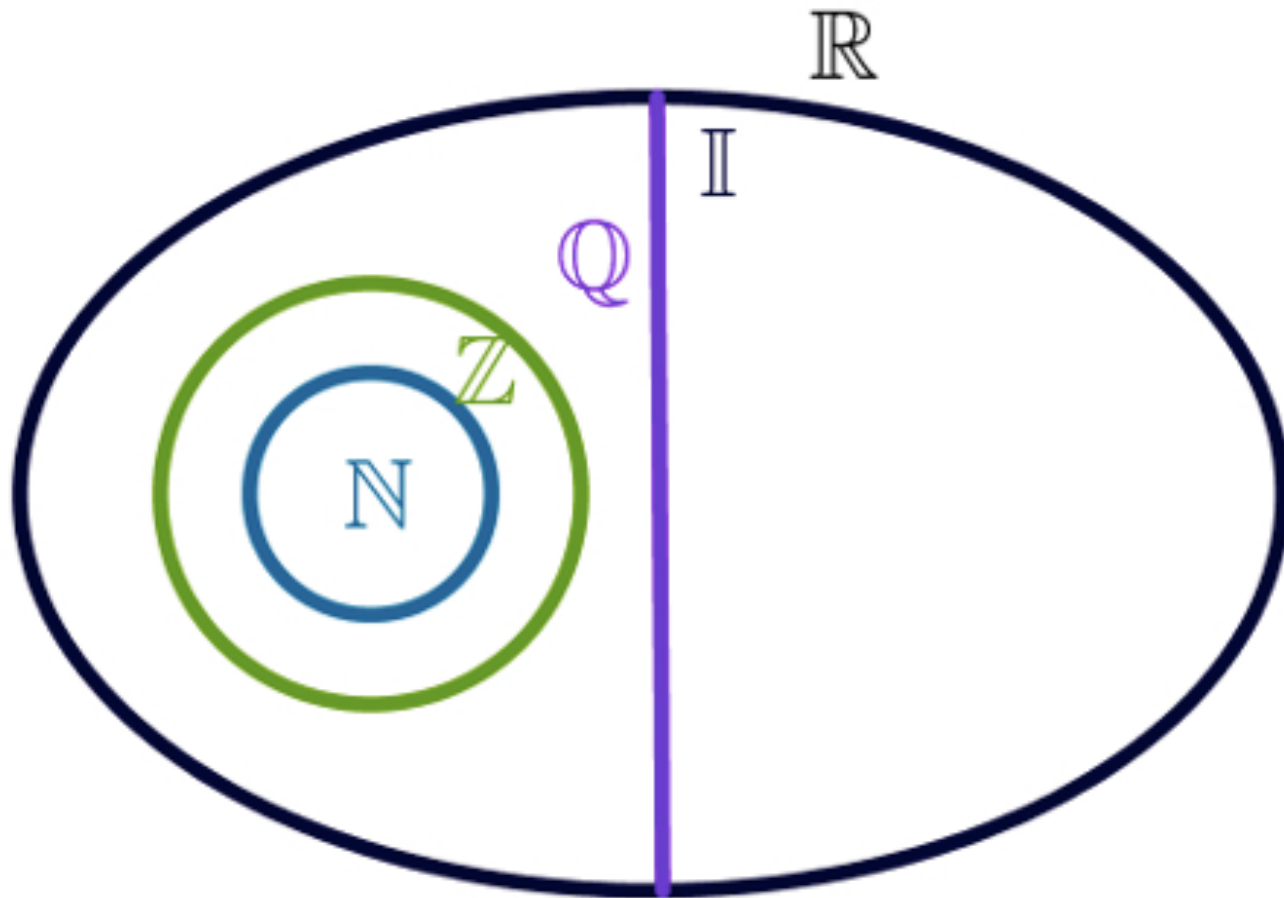
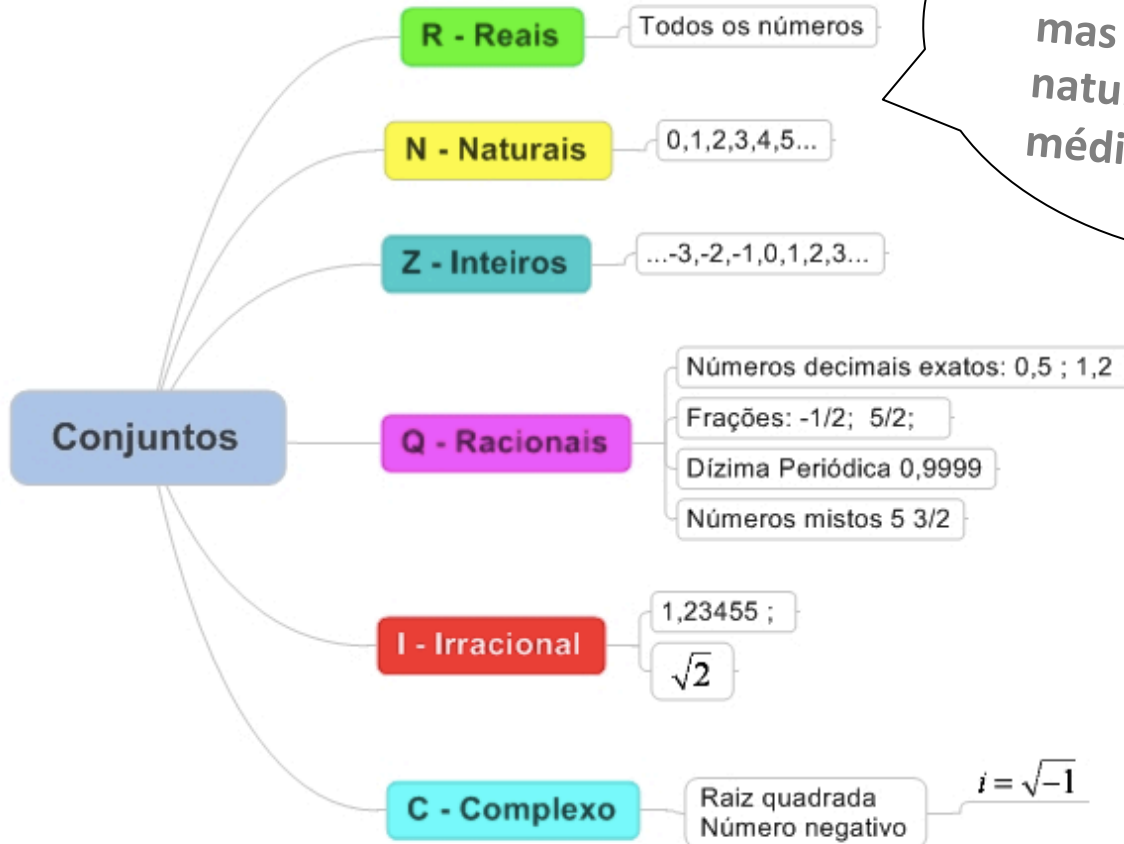
\o/

Mas tudo pode ser contável, ou seja, enumerável?

Não! Nem Tudo...

Lembram do "partitif" em FR???

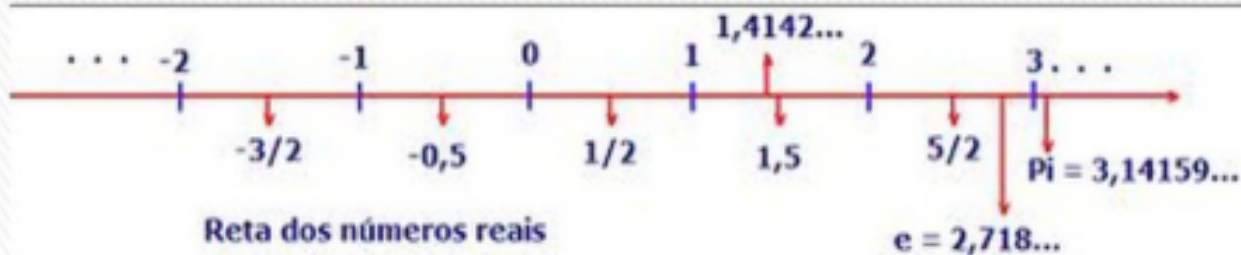
Os números reais não são enumeráveis!!! Pois fazem parte de um conjunto de números não enumeráveis...

VOCÊS SE LEMBRAM???

Conjuntos numéricos

ATENÇÃO! ZERO NÃO É NATURAL, mas é considerado natural no ensino médio!!!

O Zero é uma invenção relativamente recente e uma das maiores aventuras da razão. Um símbolo para representar o nada!

COMO REPRESENTAR O ANALÓGICO? (∞)

Noções intuitivas

- Imagine uma reta numérica onde cada um dos infinitos números possa ser representado. Teremos uma reta real.

Observações:

- ✓ A reta vai do infinito negativo ao infinito positivo.
- ✓ Qualquer número que você imaginar estará representado nesta reta dos números reais. **Ex.:** -2; -4/3; 0,666...; 1,25698; etc.
- ✓ Lembrando que esses números serão sempre colocados em ordem crescente.

Por que Wilden dá como exemplo de computador analógico a régua?

Números reais são contínuos. Logo expressam o infinito! O “partitif”(FR) é um artigo indefinido “inumerável”, expressa os números reais, ou seja, quantidades contínuas ou o infinito (o todo).

MAS O QUE É ENUMERAR?

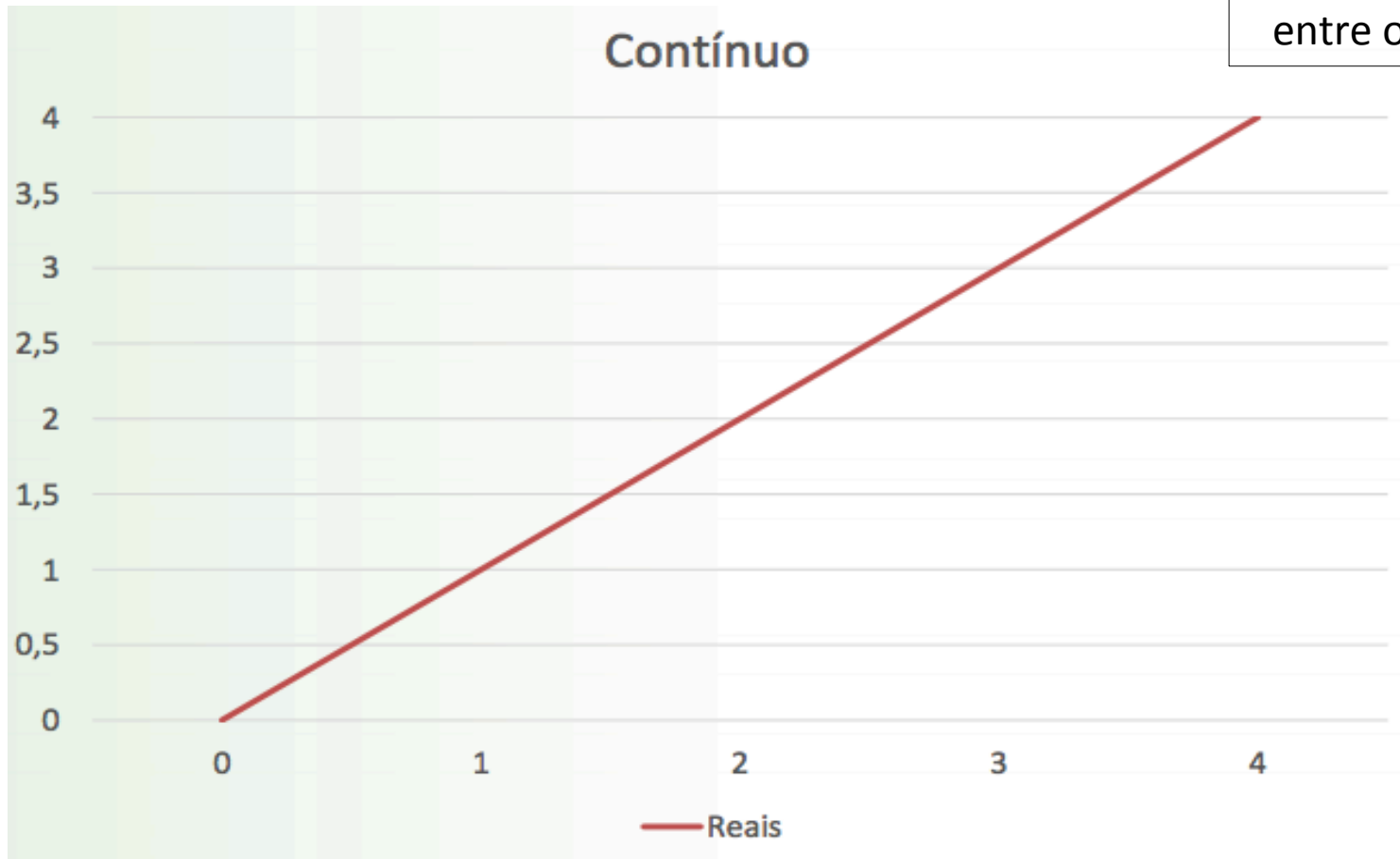
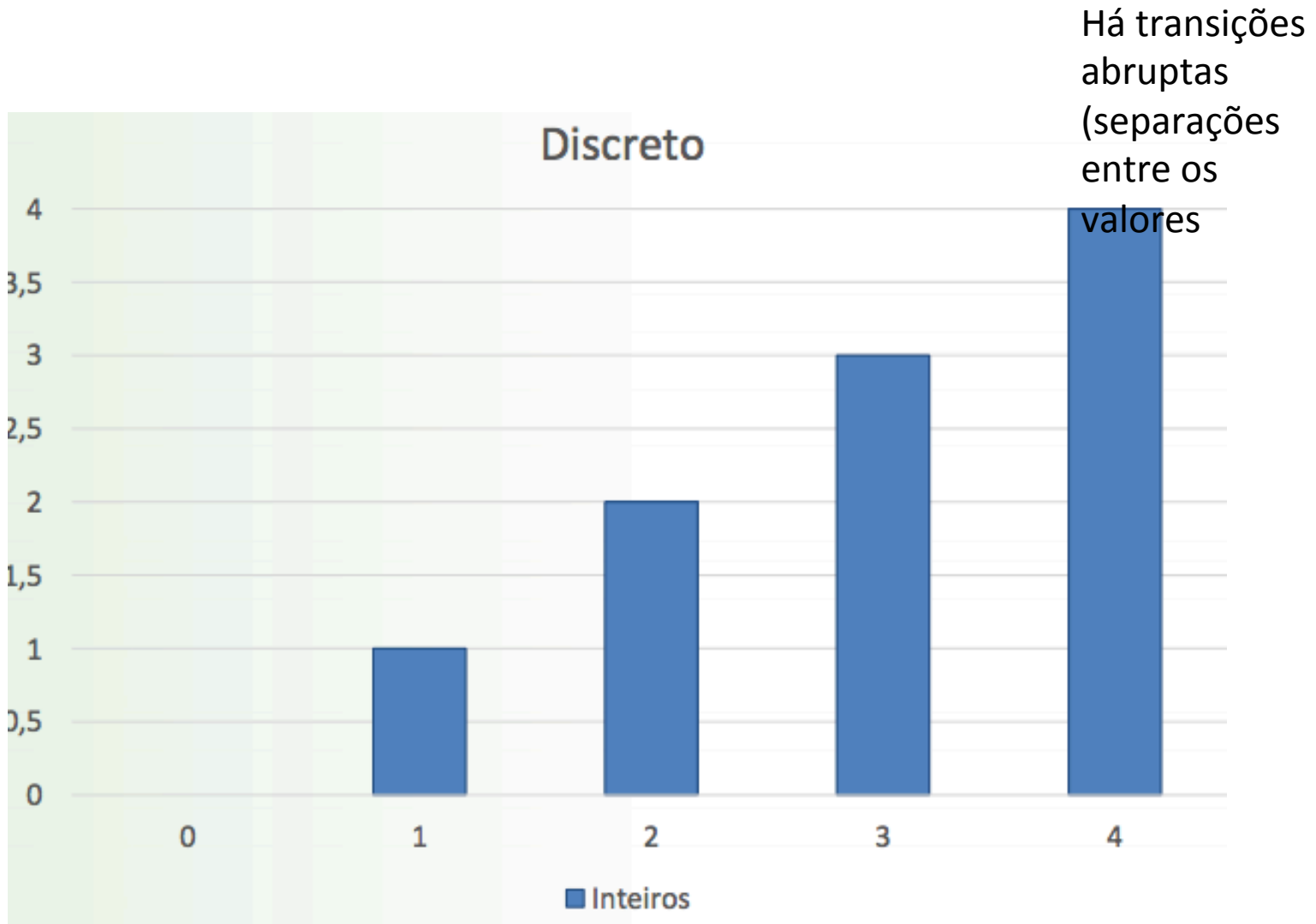
- Enumerar é fazer **corresponder** sucessivamente a cada **objeto** de um conjunto **um número** da succesão **natural**

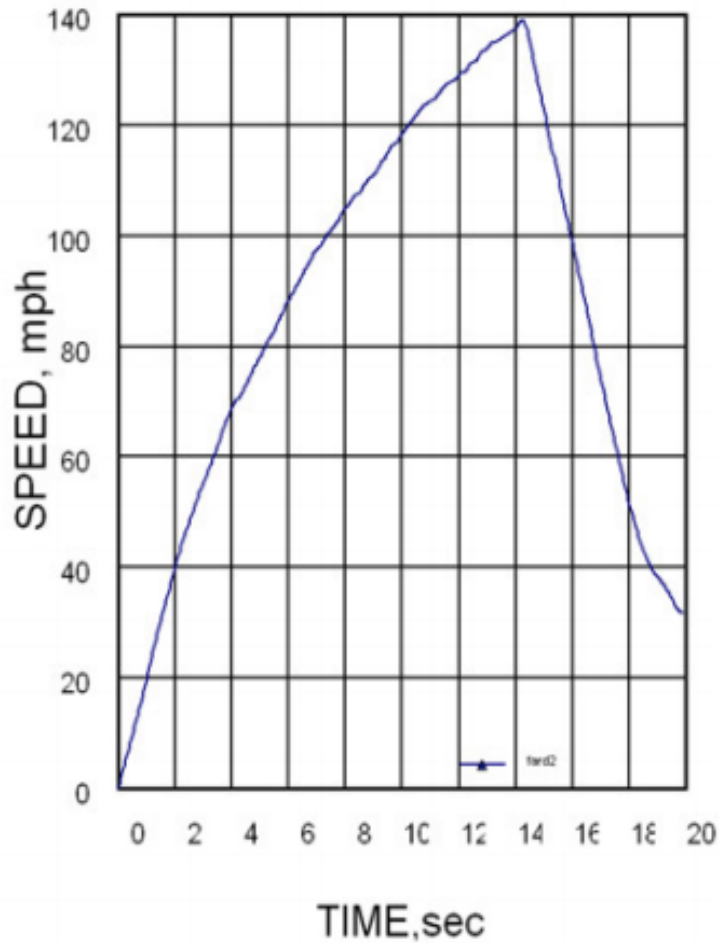
- **Correspondência: uma das idéias mais básicas da matemática!**
- **Lei da correspondência: "o modo como o pensar no antecedente desperta o pensar no consequente". (Caraça, 19410**

A MATEMÁTICA DISCRETA TRATA DOS OBJETOS MATEMÁTICOS FINITOS OU ENUMERÁVEIS!

EXEMPLOS COMPARATIVOS NA TECNOLOGIA

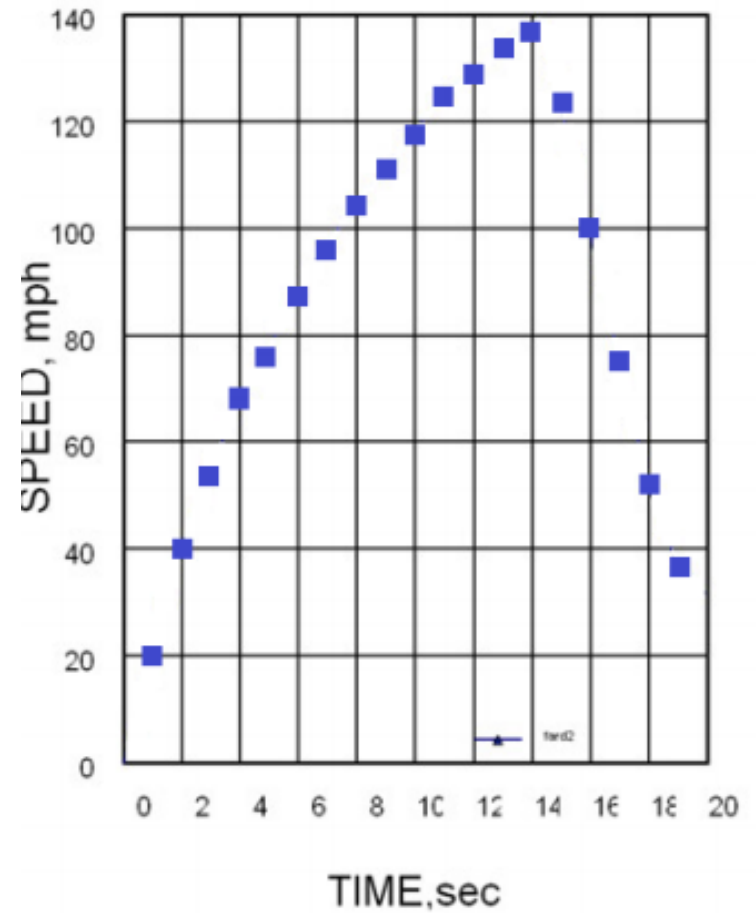
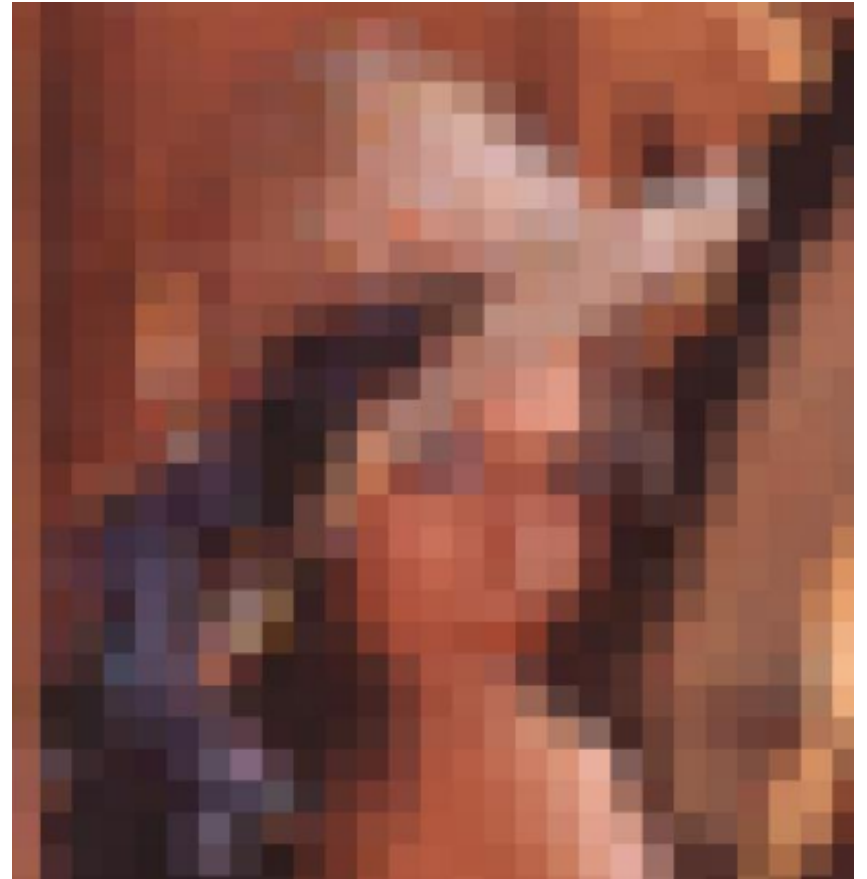
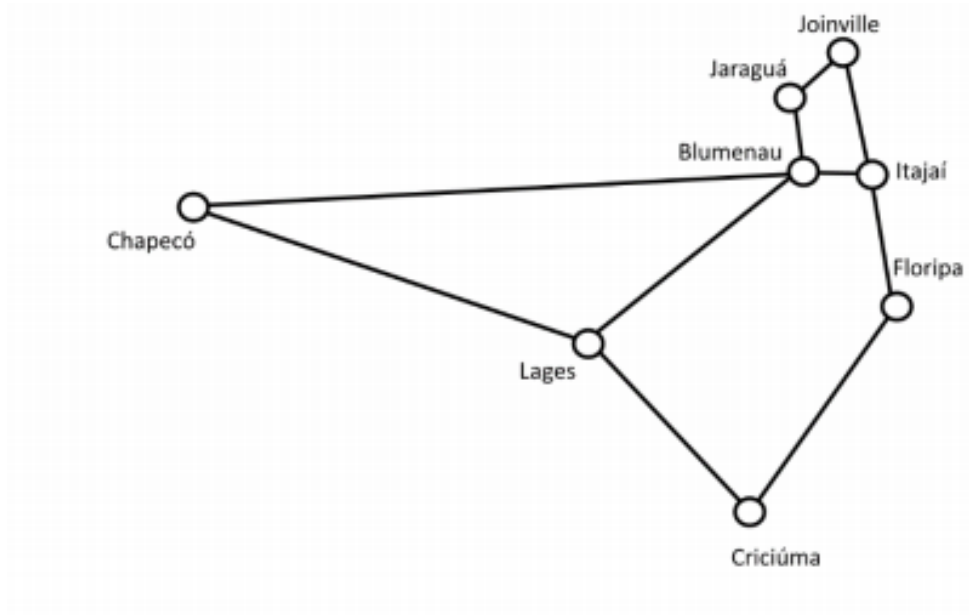
Não há transições abruptas (separações) entre os valores

Há transições abruptas (separações entre os valores

VELOCIDADE

CONTÍNUO

DICRETO

FOTOGRAFIA

MAPA

PR
RS

Joinville
Jaraguá
Blumenau
Itajaí
Chapecó
Floripa
Lages
Criciúma

E por fim…

SINAL DIGITAL

SINAL ANALÓGICO

MAS POR QUE A MATEMÁTICA DISCRETA É IMPORTANTE?

Computadores digitais (eletrônicos) são basicamente um sistema de comunicação de informação discreto, ou seja, finito. Muitas de suas propriedades podem ser estudadas pelos princípios da matemática discreta.

MATEMÁTICA DISCRETA NA COMPUTAÇÃO DIGITAL

Aritmética Básica em Computadores;
Programação, principalmente a lógica;
Estruturas de Dados;
Grafos;
Inteligência Artificial;
Teoria da Computação;
Cálculo Numérico;
Computação Gráfica;
Modelagem e Simulação;
Estatística e Probabilidade;
Fundamentos de Banco de Dados;

MATEMÁTICA CONTÍNUA

1. Álgebra Linear e Geometria Analítica – Fase 2
   - A geometria cuida de questões de forma, tamanho e posição relativa de figuras, formas e com as propriedades do espaço;
   - Álgebra linear é um ramo da matemática que estuda sistemas de equações lineares, muito utilizados na geometria;
2. Cálculo (diferencial e integral) – Fase 3
   - Estuda principalmente variações e acúmulos de grandezas, com aplicações em diversas áreas de geometria e otimização de problemas;
3. Cálculo Numérico (computacional) – Fase 4
   - Quantificação de Erros, solução de sistemas lineares e não lineares, interpolação, ajuste de curvas e integração numérica.

O TAO DA COMUNICAÇÃO

Atenção: é preciso evitar reducionismos provocados pelo imperativo digital!

MAS não podemos esquecer da dialética analógico-digital!

(presente tanto na natureza quanto na cultura (tecnologia)